

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月9日

G 06 F 3/03

3 3 0

G-7165-5B

審査請求 有 発明の数 1 (全8頁)

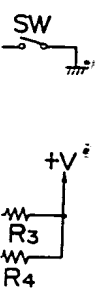
⑭ 発明の名称 物体の位置情報発生装置

⑮ 特 願 昭61-230245

⑯ 出 願 昭61(1986)9月30日

優先権主張 ⑰ 1985年10月21日 ⑱ 米国 (U S) ⑲ 789610

⑳ 発 明 者	ナサン・サウンダー ス・キャスウェル	アメリカ合衆国ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、ハ ノーバー・ロード1461番地
㉑ 発 明 者	リチャード・ローレン ス・ガーウィン	アメリカ合衆国ニューヨーク州スカースデイル、リτζジク レスト・イースト16番地
㉒ 発 明 者	ジェームズ・ルイス・ レヴィン	アメリカ合衆国ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、イ ンディアナ・アベニュー1474番地
㉓ 出 願 人	インターナショナル・ ビジネス・マシーン ズ・コーポレーション	アメリカ合衆国 10504 ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
㉔ 代 理 人	弁理士 岡田 次生	外1名



BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 発明の名称 物体の位置情報発生装置

2. 特許請求の範囲

作業域内に置かれた物体の位置情報を発生する装置において、

上記作業域の一つの縁部に配置された反射部材と、

上記作業域を光ビームにより掃引するように上記反射部材と対向して配置された光ビーム発生装置と、

上記掃引の間の、上記反射部材による反射後の上記光ビームの上記物体の照射及び上記光ビームの上記物体の直接照射を検出する手段を備える上記物体の位置情報発生装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は作業域内の物体の位置の情報を、データ処理装置で使用する形で与えるデータ処理インタフェース装置として働く位置情報発生装置に

関する。

[従来技術及び発明が解決しようとする問題点]

作業域内の物体の位置をデータ処理情報に変換するために、この分野で使用される方法のひとつは、作業域の表面と平行に光を当て、光を物体によつて返ることができるようにすることである。光が物体で返られたときに生じる信号を次いで、物体の位置の座標情報に変換する。一般に、光はユーザと作業域の間にあり、物体はユーザによつて位置決めされる。

光の遮断はさまざまな方法で用いられており、その例を以下に示す。

米国特許第4294543号においては、2本の回転走査ビームと連続フォトダイオードを作業域の周囲に配置し、作業域内の物体が特定のビームを遮断すると、物体の座標を決定できる情報が得られるようになっている。

米国特許第4420261号においては、鋸歯状反射器が掃引光ビームを、直交ラスタに変換するが、この場合遮断されるビームを使用して、座標

情報を与えることができる。

英国特許第1575420号は、反転器で強化したバックグラウンド光レベルと共に、2本の分離した掃引ビームを使用することを記載している。この特許において、回転場所で測定した角度情報は、バックグラウンド光レベルの変化が光のビームとして生じた場合に、物体によつて遮断され、物体の座標を決定する情報を与える。

単一の走査光ビームを使用することによつて、機器の単純化が可能となった。

米国特許第3457646号においては、作業域内の物体を掃引光ビームが横切った場合に、信号を与える特別なプローブが用いられている。この型式の構成では、物体の反射率に制限が生じる。

米国特許出願第06/667509号においては、物体の位置を鏡と反転部材を有する光学システム内の光のレベルの違いによつて決定するが、この場合単一の掃引光ビームを物体が横切ったとき、このビームの角度位置が、作業域の周辺に配置された感光部材から導かれるタイミング信号に

関連して決定される。

【問題点を解決するための手段】

この発明は、単一の走査光ビームを単一の走査掃引に用い、作業域内にユーザが位置決めした物体に当たった反射後のビームの遮断によつて背景光に変動が生じた時のビームの角度位置を連続的に検知し、そして作業域内にユーザが位置決めした物体に当たった直接ビームの遮断によつて背景光に変動が生じた時に、ビームの角度位置を検知することによつて、データ処理入力インタフェースを堅固で、しかも単純であり、さらに情報に対して融通性のあるものとする。

この発明は出発位置から、虚像ビームと実ビームとの交差という別々に連続的に発生する事象によつてビームが遮断されるまで、単一の走査光ビームを開始位置から角度変化させることにより、作業域内の物体の位置の座標を確定する際に光のタイミングおよび回転弧変位を総合したシステムを用いるものであり、また走査光ビームの位置に對向した直接反射周辺部材を用いるものである。

逆反射 (retroreflecting) により光を強める周辺部材を、他の周辺部に用いて、各種のスタイラスを検出してもよいし、あるいはこれを省略して逆反射スタイラスを検出してもよい。

この発明によれば、直接ビームが作業域内のいずれかの場所にユーザが置いた物体と交差したときに、光の変動を発生し、そして直接反射型の周辺部材からの走査光の反射により、この物体に再度ビームが交差し、光の変動を発生してかつ2つの光の変動を掃引時に角度を付けて分離するように、単一の走査ビーム源が配置される。

反射光の方向が入射光の角度によつて変わる通常の鏡などの直接反射表面を、走査光源の位置と反対側の作業域の周辺、縁部または境界に沿つて配置する。例えばガラス・ビーズを付けた部材等の逆反射部材を作業域の他の縁部の1つに配置することによつて背景光のレベルを高く維持する。この逆反射部材は反射光の角度が入射光の角度に依存せずに逆反射させるものである。この光およびタイミングシステムは、背景光レベルの変動を、

単一の走査ビームの角度変位と相関させ、これによつて単純で、しかも情報に対して融通のあるものとなる。

物体が置かれている作業域の1回の掃引において、光のレベルは2度変化する。1度目は、鏡で反射されたビームが物体と交差するときであり、2度目は、1度目と異なる掃引角度の時にビーム自体が物体と交差したときである。

この発明の特徴は、最少限の部品で、反射ビームと非反射ビームの両方に関連した光のレベルの局所的な変化に基づいて、ユーザが位置決めした物体の位置の座標を決定する情報を与えることである。タイミング、光のレベルおよび変位を総合したシステムは、インディケータの部材、スタイラスさらには人間の指であつてもかまわない物体に、特別な反射の条件を要求しない。両方の極性の光の変動を検知し、これによつて情報機能を高めることができる。

説明を簡単にするため、スタイラスという語は、位置が測定されるユーザが配置した物体またはイ

ンディケータの部材を表す。さらに、位置の決定が行われる作業域は任意の平坦な領域であつてもかまわないが、これは矩形でもよく、又はディスプレイ表示画面に重ねられたものでもよい。

【実施例】

第1図に、要素の相対的な位置関係を表す、この発明の略図を示す。第1図において、作業域1の近くには1回の掃引でこの作業域をカバーするように、可動鏡2が配置されており、これにはモータ3によつて回転運動が与えられ、また可動鏡2の虚像の方向の対向周辺境界のひとつに、鏡などの直接反射部材4を有している。他の境界に沿つて、ビーズ付きガラス・ストリップ5などの逆反射材料が設けられている。

第1図において、可動鏡2を通る軸線を含むする周辺境界を隣接境界とし、他の境界を対向境界とする。直接反射部材4は対向する周辺境界になければならない。

レーザなどの光源6が部分的に銀めつきされた鏡7を通して指向された光を与えた場合、可動鏡

2は単一の掃引光源として動らく。

直接反射部材4および逆反射部材5は鏡2からの掃引光と共同して、背景光レベルを与え、そしてこのレベルに対する光のレベルの変動が検知される。任意の変動を含む光のレベルは、部分的に銀めつきされた鏡7によつて集束レンズ8に向かつて偏向ないし分割され、そして、このレンズは光を光電セル9に集光ないし集束する。

動作時に、光、タイミングおよび回転弧決定を総合したシステムが用いられる。第1図のシステムの掃引開始時に可動鏡2は光源6からの光を鏡2に戻す位置にあり、この光は半銀めつき鏡7およびレンズ8を通して光電セル9に向かつて直的に戻されこれにより、掃引開始時に光レベルの急峻な変動が生じる。掃引が時計方向であるとする、開始を現わす光のレベルの最初の急峻な変動後、鏡4で反射された掃引光ビームがスタイラス10と交差した時に、光のレベルに変動が生じる。これはAと表示した回転角で生じる。第1図において、この回転弧での光ビームの鏡2から直

相関させ、これにして融通のあるも

1回の掃引において、1度目は、鏡でするときであり、角度の時にビーム

部品で、反射ビームした光のレベルのズが位置決めたズを与えることでおよび変位を総合の部材、スタイラスとかまわない物体よい。両方の極性つて情報機能を高

ラスという語は、た物体またはイ

接反射部材までの経路はLと表示されており、またスタイラス10への直接反射部材4からの経路はMと表示されている。次いで、掃引を続けると、鏡2からの走査光ビームを回転角Bでスタイラス10が直接通つた場合に、光のレベルの第2の変動が生じる。この回転角における光のビームの経路はOで示されている。

第2図には、この発明で用いる光と回転弧の変位を総合した関係のグラフが示されている。第2図において、光電セル9からの光電流で表わす背景光レベルは、Zで示されている。掃引の方向は左から右であつて、回転角の増加を示す目盛が付けられている。動作開始時に、レーザ6からの光が可動鏡2から直接光電セル9へ反射される時に、光のレベルに増分の形の最初の変動が生じる。これは開始と示されている。可動鏡2からの光のビームが回転角Aだけ移動すると、Aで示した光の変動が生じ、その後回転角Bだけ掃引してスタイラス10がビームを直接通つた場合に、Bで示した第2の変動が生じる。

第2図のシステムが開始信号に引続く回転角度において反射光による光の変動信号及び直接光による光の変動信号の2つを別々に生じ、これら信号は両方の極性であり、かつ変動信号の形状が、物体の大きさに相関することが、明らかである。

第1図および第2図に関連して説明したように、異なる情報はユーザが配置した物体の位置の座標を測定するための基礎となる。

角度AおよびBの三角関数と、掃引軸の中心から、反射部材4から等距離のところにあるこの軸を通る線上のこの軸の虚像の位置までの、一定距離Sとを用いて、座標を計算する。

X座標は等式1で表される関係によつて確定される。

$$\text{等式 1} \quad X = \frac{S}{2} \times \frac{\tan B - \tan A}{\tan A + \tan B}$$

Y座標は等式2で表される関係によつて確定される。

$$\text{等式 1} \quad Y = S \frac{\tan B \tan A}{\tan A + \tan B}$$

この計算を毎回行うことも、テーブル索引に記憶しておくこともできる。

第3図には、関連する幾何学的配置および虚像の位置を説明する模図が示されている。第3図において、第1図および第2図の構造および光、タイミングおよび回転弧変位を総合したシステムによつて与えられる情報を、虚像の位置を含めるように拡張した光学図に関連させて検討することもできる。第3図において、可動鏡2を通る軸線が、反射部材4を通つて基準線から点Vまで等しい距離だけ延長されている。この距離はSと表示されている。これは、ビームLが鏡で反射され、スタイラス10と交差するとき、反射ビームMのビーム源に対する虚像の位置Vを与える。回転弧Aに対する角度が、虚像からの角度A'に等しいのであるから、スタイラス10に対する位置情報を回転弧Aと相関させることができる。さらに、直接ビームOが時間的に連続した同一の掃引で、回転角Bでスタイラス10と交差するから、両者を等式1および2にしたがつて計算して、座標を確定

することができる。

この発明によれば、光、タイミングおよび回転弧変位を総合したシステムは回転と相関した光信号を受け入れ、これを電圧の大きさおよびデジタルな時間の増分と比較する。

第4図に、検知回路の略図を示す。この回路において、端子11に電圧-Vが供給される光電セル9の出力は、基準抵抗13および接地された基準端子14を備えた標準的な演算増幅器12を通つて、並列の電圧比較器15および16に与えられる。電圧比較器15において、動作開始時の光変動などの正の信号を検知するための高基準電圧VR1が、+Vと接地との間のポテンションメータ17からタツピングすることによつて生ぜられ、端子18に開始信号に対応したデジタル信号を与える。電圧比較器16において、AおよびBの光の変動などの負の信号を検知するための低基準電圧VR2が、+Vと接地との間のポテンションメータ19からタツピングすることによつて生ぜられ、端子20に角度AおよびBに対する光の変

動に対応したデジタル信号を与える。

第5図および第6図には、増幅器12からの光電圧と基準電圧との間の関係が示されている。掃引が作業域外の回転の部分において、12の出力は最も低くなる。開始と表示されている点において、可動鏡が光電セルに直接レーザ光を送ると、鋭いプラスのパルスが生じ、これは比較器15において端子18でのプラスのデジタル・パルスに変換される。角度AおよびBにおいて光の変動が生じると、この時の光のレベルの相違により12の出力がVR2未満となり、電圧比較器16からの負の方向の連続したデジタル信号が端子20に現れる。

回転弧を確立する他に、光電圧の正および負の両方の変動を検知し、かつ電圧の基準レベルを設定する能力に、スタイラスを観測する光電圧の変動の始まりと終りの両方を、特定数のデジタル・パルスに変換することによつて、スタイラスの中心、ならびにその直径を求める能力もあることが、明らかであろう。

光、タイミングおよび回転弧の変位を総合したシステムにおいては、作業域1上を掃引する間の走査鏡2の移動は、S開始信号、A信号およびB信号を与えるのに用いられる。

第7図には、走査モータ3を駆動する信号およびタイミング信号の発生を説明する図が示されている。一様なタイミングのデジタル・パルス源が、標準的なクロックから端子21に与えられる。デジタル・パルスは標準的なデジタル・デバイダ回路素子22および同期した増幅器23を通り、端子24および25のそれぞれに正弦波源および余弦波源を与え、そしてこれらは2相リラクタンス同期型モータの標準的な入力信号である。端子21からのクロック・パルスは図示されていないカウンタへの端子26へも与えられる。これらのカウンタは第2図および第6図の目盛を与え、モータ3に供給されるパルスを追跡し、かつ第6図に示すように光の変動事象の各々の開始と終了に対応するパルスの数を記憶する。同期モータは、供給されるパルスに関連した角度で回転するので、

62-99823 (4)

ミングおよび回転
と相関した光信
きさおよびディジ

示す。この回路に
供給される光電セ
および接地された基
算増幅器12を通
および16に与えら
。動作開始時の光
ための高基準電圧
ポテンションメー
によつて生ぜられ、
ディジタル信号を
て、AおよびBの
するための低基準
間のポテンション
ことによつて生ぜ
Bに対する光の変

の変位を総合した
上を掃引する間の
、A信号およびB

駆動する信号およ
する図が示されて
ジタル・パルス源
21に与えられる。
ディジタル・ディ
した増幅器23を
れぞれに正弦波源
これらは2相リラ
な入力信号である。
は図示されてい
えられる。これ
図の目盛を与え、
跡し、かつ第6
々の開始と終了
。同期モータは、
で回転するので、

第2の回転弧によつて生じる角度の三角関数を計
算することができる。

実際には、このシステムで達成される複雑度、
分解能および情報の程度の間でトレード・オフが
行われる。

関連する考慮点を説明する。第2図、第4図、
第5図および第6図において、解像度や複雑な情
報が必要な場合に、光の変動に関する検知回路の
機能を、スタイラスの直径を測定し、人間バスタ
イラスを位置づけることに基づくスタイラスの傾
斜を補償し、そして正のパルスを発生する反射ス
タイラスと他のスタイラスとを区別するように拡
張することができる。

非反射性または高反射性の挿入物の形をした信
号源を開始および停止信号用に素子4および5に
置き、これによつて特定のタイミング関係が適用
される掃引の部分を制御することができる。

解像度を上げることが必要となつた場合、交差
による光に対する効果および光導通部材を調整す
ると、有意性が増加する。

用いることであり、これを素子27と5の交差部
に置き、光のビームが部材27における屈折およ
び反射によつて、光が仕上げのしていない端部2
8に到達する前に、直接反射部材27を離れるよ
うにすることができる。補償部材29はその2つ
の面で逆反射性であり、したがつて鏡と逆反射部
材の接合部周辺をビームが掃引する際に、光を連
続的に逆反射する。

第8図において、光を減衰させる傾向のある塵
埃その他の異物がビーズの表面に付着して素子4
および27の反射表面を曇らせるのを部止するた
め、薄いプラスチックなどの透明部材30が作業
域の周辺に配置される。しかしながら、このよう
な部材30は近接した2枚の平行面を有しており、
ほとんどの入射角で透明であるが、光がコーナを
まわるときなどに、屈曲部でこれらの平行面内に
トラップされる。第8図に示したような偏置部材
29を素子30の曲面の主屈曲面から外まで延長
することによつて、光がトラップされる前に、反
射することができる。

解像度を高め、光学的なゆがみをもたらす異物
の影響を受けないようにするため、逆反射光の感
度を高め、かつ直接反射部材4と逆反射を行なう
ビーズ付き表面5の交差部における光の歪を除く
する手段を設けることもできる。

第8図には、作業域1の一部の詳細が示されて
おり、素子4として後面反射型の鏡27が使用さ
れており、反転面5と交差している。走査線2か
らの光のビームが破線で示すように、後面反射鏡
4の未仕上げの端部28に達すると、光は後面鏡
27のこの仕上げのされていない端部28に当たる
ように、屈折され、反射される。このことは第1
図の領域1である作業域の中心を斜めに通過する
暗線を生じ、ユーザが配置した物体の検出の精度
を低下する。この問題を回避する手段のひとつは、
素子4に前面反射鏡を使用することである。しか
しながら、このような鏡は高価であり、取り扱い
際に傷付きやすく、また使用時に塵埃によつて傷
付きやすいものである。第8図に示したような問
題を回避する他の手段は、逆反射補償部材29を

次に、第9図および第10図を参照するに、逆
反射光の感度の強化手段が示されている。第9図
および第10図において、鏡2から戻る光の分割、
集束、および検知を行う2つの構造が与えられて
いる。これらの構造においては、半銀めつき鏡を
使用することによつて生じる損失が回避される。

第9図において、レーザ6からの光は集束レン
ズの一部に設けた開孔などの非反射性の部分31、
または平坦で非集束性の領域のいずれかを通して
通えらる。鏡6で反射された光はレンズ8の湾
曲部によつて光電セル9上に集束される。

次に、第10図において、中心開孔33を有す
る弧状反射板32はレーザ6からの光を開孔33
から通すが、すべての逆反射光を光電セル9に集
束させる機能を果たしている。

第9図および第10図の構造の各々において、
レーザ6からの光を通過させるのにも適合してい
なければならない要素の一部を透過性とするこ
とによつて、反射光の損失がなくなる。

この発明の原理を拡張して、2つ以上の周辺の

直接反射面または鏡からの直接光および反射光両方の変動事象を使用して、同一作業域内の2つ以上のスタイラスを検出するようにすることもできる。これを第11図と関連させて説明すると、この図では第1図に使用したのと同じ参照番号が使われている。直接反射周辺部材4が走査源2に対向した第2の周辺側面に沿って延長されており、4Aと示されている。逆反射周辺部材を他の側面まで延長することもでき、これらを5および5Aで示す。第11図において、走査鏡2を通る、直接反射部材4および4Aに垂直な各経線の虚像VおよびWが用いられ、その結果、スタイラス10に関して述べたように、角度Aが4からの反射ビームの交差部までの回転弧を表わし、角度Bが直接ビームに対する回転弧を表わす。同様に、虚像がWに配置されている場合、スタイラス10Aに対する回転弧Dは、直接ビームの交差を生じそして回転弧Cは反射ビームの交差を生じる。

各スタイラス10および10Aは、鏡4による反射可動鏡2への直接反射、及び鏡4Aによる反

射に対応する角度の時に光の変動パルスを生じる。

さらに、鏡4および4Aの両方での反射によって生じる虚像Zに配置された走査器に対応して光の変動が生じる。第11図において、これは回転角度Eの時に生じる。

この発明の原理によれば、作業域の大きさに比較して直径が小さい2つのスタイラスの位置を、あいまいさを生じることなく、8つの光のレベルの変動から決定することができ、スタイラスの大きさおよび相互の近接度が光のレベルの変動が重畳することによる情報の過剰な損失をもたらさない限り、スタイラスの配置に関係なく、これらの変動が発生するものであることが、当技術分野の技術者には明らかであろう。

この発明の原理を拡張した場合、重要なことは直接ビームと反射ビームの交差が連続的に発生する順序が、等式1および2を適用する際に関わる可能性があることに留意することである。

走査光を使用した単純で、堅牢で、しかも融通性のあるデータ処理入力インタフェースを説明し

たが、これを用いた反射ビームとの交差および直接ビームとの交差の連続的に生じる事象から得られる情報によつて、配置された物体を検出する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、構成部品の相対位置を示すこの発明の略図である。

第2図は、この発明に用いられる積分光と回転弧変位の関係を示すグラフである。

第3図は、作業域内の物体の位置決定を行う原理を示す線図である。

第4図、第5図および第6図は、光学信号を検出し、変換するための略ブロック回路図、相関電圧レベルおよびデジタル信号タイミング・グラフである。

第7図は、走査モータ駆動機構およびタイミング信号の略ブロック線図である。

第8図は、異なる光学特性を有する部材が存在する場所における光学的補償を説明するものである。

第9図および第10図は、反転光を分割するた

めの異なる構造を説明するものである。

第11図は、2個以上の物体を検出するようになされた、この発明の拡張原理の略図である。

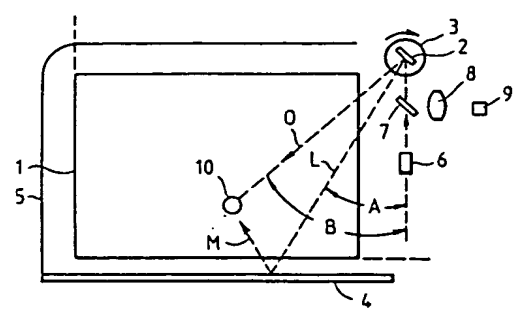
1……作業域、2……可動鏡2、3……モータ、4……直接反射部材、5……ビーズ付きガラス・ストリップ、6……光源、7……部分的に覆めつきされた鏡、8……集束レンズ、9……光電セル、10……スタイラス、11……端子、12……演算増幅器、13……基準抵抗、14……基準端子、15、16……電圧比較器、17……ポテンシオメータ、18……端子、19……ポテンシオメータ、20……端子、21……端子、22……デジタル・ディバイダ回路素子、23……増幅器、24、25……端子、26……端子、27……後面反射型の鏡、28……端子、29……逆反射補償部材、30……透明部材、31……非反射性の部材、32……弧状反射器、33……中心孔。

パルスを生じる。
での反射によつ
器に対応して光
て、これは回転

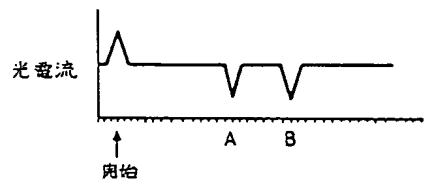
域の大きさに比
ラスの位置を、
つの光のレベル
スタイラスの大
ベルの変動が重
失をもたらさな
なく、これらの
、当技術分野の

、重要なことは
連続的に発生す
る際に変化する
ある。
で、しかも融通
エースを説明し

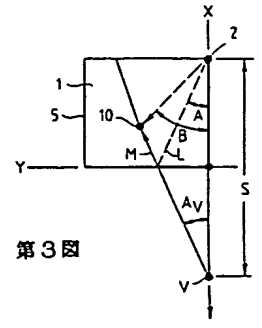
ある。
検出するように
略図である。
、3・・・モータ、
ズ付きガラス、
部分的に銀めつ
9・・・光電セル、
子、12・・・演
4・・・基準端子、
・・・ポテンショ
ポテンシヨメー
、22・・・ディ
3・・・増幅器、
子、27・・・後
9・・・逆反射補
・・・非反射性の
・・・中心孔。



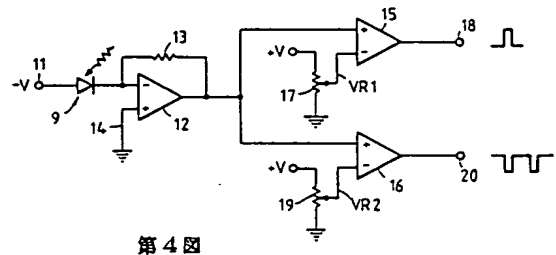
第1図



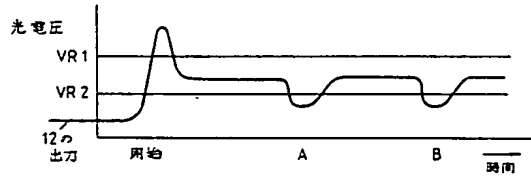
第2図



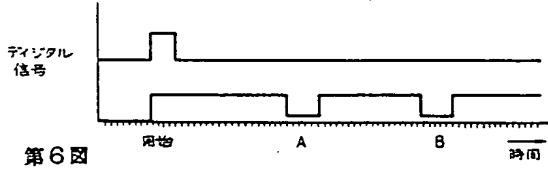
第3図



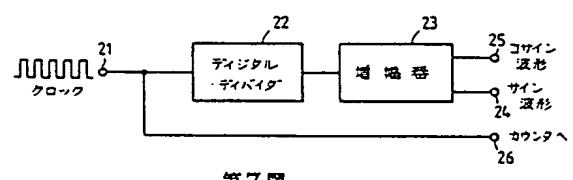
第4図



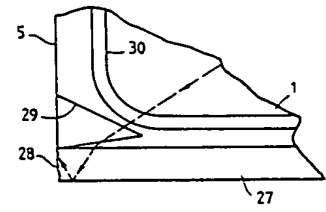
第5図



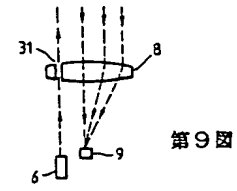
第6図



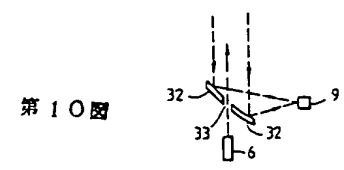
第7図



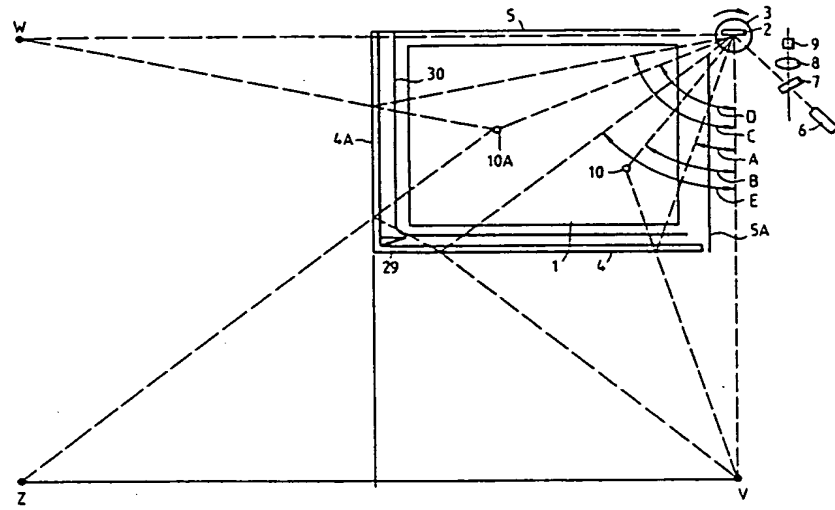
第8図



第9図



第10図



第 1 1 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.